

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): MIYAZAKI, Shinichi et al

Application No.:

Group:

Filed: February 1, 2001

Examiner:

For: COMPOSITE CORD AND PNEUMATIC TIRE USING THE COMPOSITE CORD

LETTER

Assistant Commissioner for Patents  
Box Patent Application  
Washington, D.C. 20231

February 1, 2001  
0033-0689P

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55(a), the applicant hereby claims the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
JAPAN	2000-23887	02/01/00

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to deposit Account No. 02-2448 for any additional fees required under 37 C.F.R. 1.16 or under 37 C.F.R. 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:

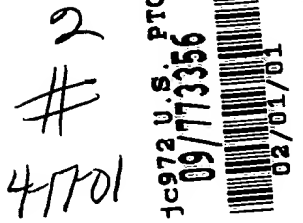
JOSEPH A. KOLASCH

Reg. No. 22,463

P. O. Box 747

Falls Church, Virginia 22040-0747

Attachment  
(703) 205-8000  
/pf



MIYAZAKI, Shinichi  
2-1-01  
BSKB  
(703) 205-8000  
0033-0689P  
1 of 1

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.



出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-023887

出 願 人

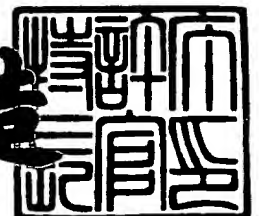
Applicant (s):

住友ゴム工業株式会社

2000年12月15日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3103880

【書類名】 特許願

【整理番号】 1991820

【提出日】 平成12年 2月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60C 15/04

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 宮崎 眞一

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 戸田 攻

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100083703

【弁理士】

【氏名又は名称】 仲村 義平

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合コードおよびそれを用いた空気入りタイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 ～ 1 1 本の金属素線と 1 ～ 5 本の融点が 5 0 ～ 2 0 0 ℃の高分子繊維を撚り合わせてなる 1 × n 構造（n は 3 ～ 1 2 の整数）の複合コード

【請求項 2】 金属素線の線径は 0 . 1 5 ～ 0 . 4 5 mm である請求項 1 記載の複合コード。

【請求項 3】 高分子繊維がポリエチレン繊維またはポリプロピレン繊維である請求項 1 記載の複合コード。

【請求項 4】 2 ～ 1 1 本の金属素線と 1 ～ 5 本の融点が 5 0 ～ 2 0 0 ℃の高分子繊維を撚り合わせてなる 1 × n 構造（n は 3 ～ 1 2 の整数）の複合コードを補強材に用いた空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気入りタイヤに用いられる金属素線と高分子繊維を撚り合わせてなる複合コードおよびその複合コードを補強材に用いた空気入りタイヤに関する

【0 0 0 2】

【従来の技術】

空気入りタイヤの補強材、たとえば、カーカス層、ベルト層またはビード部補強層等には複数本の金属素線を撚り合わせた金属コードが多用されている。そして金属コードは、たとえば、断面が図 5 に示されるごとく金属素線 f が相互に隙間のない状態で充填されたコンパクトコードが用いられている。この場合、金属コードをゴム中に埋設して、補強プライを製造する際、金属素線相互間に形成される空隙に、ゴムが浸透せず、コードの空隙が形成される部分に水分の影響により錆が発生し、これがコードの長手方向に広がり、コードとゴムの接着力低下およびコードの強力低下を招来し、タイヤ走行時にコードの破断をきたす等の問題

点がある。

【0003】

このような問題を解決するため、図6で断面図で示すごとく、金属素線f間に隙間を形成するように撚り合わせた、いわゆるオープンコードが提案されている。

【0004】

さらに図7に断面構造で示すごとく、3次元のスパイラル状の型付けをした金属素線f1と、非型付け金属素線f2とを撚り合わせることによって、金属素線間に隙間を形成してコード内部にゴムの浸透性を高めた金属コードが提案されている。

【0005】

しかし、これらの金属コードでは金属素線間に隙間を形成するため撚り方が複雑となり、あるいは型付けのための工程が増加し、生産性が劣り、金属コードの製造コストが高くなる欠点があり、さらに、型付け金属素線は強度、剛性が低く、径を太くすることを避けることができない。また、このような金属コードをゴムに埋設したプライはカールを生じ、タイヤ成形を困難にする欠点がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、コードの製造工程が簡単で、生産性がよくコストが安くしかもゴム浸透性に優れた複合コードおよび該複合コードを用いた空気入りタイヤを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、2～11本の金属素線と1～5本の融点が50～200℃の高分子繊維を撚り合わせてなる1×n構造（nは3～12の整数）の複合コードである。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1（a）～（c）は

、本発明の複合コードの断面図である。図1（a）は1×4の複合コードであり、3本の金属素線Mと1本の高分子繊維Pで構成されている。図1（b）は1×7の複合コードであり、5本の金属素線Mと2本の高分子繊維Pで構成されている。図1（c）は1×9の複合コードであり、6本の金属素線Mと3本の高分子繊維Pで構成されている。

#### 【0009】

本発明の複合コードは一般に1×n構造（nは3～12の整数）で示される撚線であって、上記nのうち1～5本を高分子繊維で置き換えるが複合コードは少なくとも2本の金属素線を含んでいる。高分子繊維と金属素線を撚り合わせるには両者はほぼ同じ撚りピッチで長手方向に位置を変えながら撚り合わされ、特定の金属素線または高分子繊維が複合コードの芯を形成しないようにする。たとえば、特定の金属素線が複合コードの芯を形成する場合、その芯材を中心に金属素線がシースを形成し、金属素線間に空隙を形成することがあるので好ましくない。

#### 【0010】

またこの複合コードの撚りピッチは10～30mmが好適である。10mm未満であるとコードの初期伸びが大きくなり、たとえば空気入りタイヤの形状を安定させるカーカス層に使用するのが困難となるほか、撚り工程でのコストを増大させる傾向がある。逆に30mmを超えるとコードを切断したときにコードがばらけやすくなり、工程上好ましくない。

#### 【0011】

複合コードを構成する金属素線の断面形状は円形、楕円形、長円形等のものを使用することができる。そして金属素線の線径は0.15～0.45mmのものが好適である。断面円形でないものは、長径と短径の平均が上記線径の範囲とする。上記線径の範囲とすることにより、適度の剛性を付与し、好適なタイヤ性能を得ることができる。

#### 【0012】

複合コードを構成する高分子繊維は、マルチフィラメントを撚り合わせたものでもよいが、1本からなるモノフィラメントでもよく、その径は0.15～0.

6 0 m m が好ましい。この繊維径範囲でゴム浸透の効果を発揮する。またこの高分子繊維を 1 ～ 5 本使用することによりコードに適度な隙間を生じ、好適なゴム浸透を得る。

## 【 0 0 1 3 】

ここで高分子繊維は、融点が 5 0 ～ 2 0 0 ℃ の熱可塑性樹脂、たとえば低密度ポリエチレン（融点 1 0 2 ～ 1 1 2 ℃）、中密度ポリエチレン（融点 1 1 0 ～ 1 2 0 ℃）、ポリプロピレン（融点約 1 6 5 ℃）、ポリメチルペンテン（融点約 1 8 0 ℃）、三元共重合ポリアミド（ヘキサメチレンアジピックアミドーカプロラクタムーラウリルラクタム共重合体で、融点は 3 成分の重量比で決る）、エチレンー酢酸ビニル共重合体が使用できる。

## 【 0 0 1 4 】

係る複合コードをゴム中に埋設し、タイヤ補強材としてタイヤを成形し、加硫する場合、該タイヤ補強材は加硫金型内に 1 5 0 ～ 2 0 0 ℃ の温度条件下におかれる。この場合、複合コードはタイヤ成形工程においては、そのままの形状を維持しているが、加硫条件下では高分子繊維は軟化または融解し、金属素線の間を軟化した高分子繊維の材料およびゴムが金属素線を被覆し、金属素線によって空間が形成されるのを防止する。ここで図 1（a）、図 1（b）および図 1（c）の複合コード 1 が加硫条件下で、高分子繊維が軟化または融解した状態のコード 2 の断面図をそれぞれ図 2（a）、図 2（b）および図 2（c）に示す。図において金属素線 M は相互に間隔をおいて配置され、ゴムまたは高分子繊維がコード内部に完全に浸透している。高分子繊維の融点が 2 0 0 ℃ を超えると加硫条件下でも軟化、融解せずゴムがコードに浸透せず、所期の効果は期待できない。一方、融点が 5 0 ℃ 未満の場合、タイヤの製造工程の少しの昇温によっても高分子繊維が流動し、工程上問題を生ずる。高分子繊維の融点は好ましくは 1 0 0 ～ 2 0 0 ℃ である。

## 【 0 0 1 5 】

次に、本発明の複合コードはベルト層に埋設して空気入りタイヤを製造することができる。

## 【 0 0 1 6 】



図 3 は、本発明の乗用車用タイヤの断面図の右半分を示す。図において、乗用車用タイヤ 4 は 1 対のビード部 5 の間でトロイド状に延びるカーカス 6 を骨格とし、該カーカスのクラウン部を少なくとも 2 つのプライよりなるベルト層 7 で補強し、さらにベルト層 7 のタイヤ径方向外側にトレッド部 8 を配置している。そしてベルト層の少なくとも 1 つのプライは、前記複合コードで構成されている。複合コードは好ましくは 2 ～ 1 1 本の金属素線で構成されるが、乗用車用タイヤのベルト層には通常 2 ～ 8 本が好適である。複合コードを 1 本の金属素線で構成して、ベルト層の所定の剛性を得るにはプライ内での複合コードのエンド数を増加しなければならないため、複合コードの間隔が狭くなり、ベルト層の両端において、複合コード端末を起点としたゴム剥離が生じやすくなる。そして、これが複合コードの隣接相互間で伝播して、ベルト層の両端でプライ剥離を誘発する原因となりやすい。

## 【 0 0 1 7 】

一方、複合コードの金属素線が 1 1 本を超えると、ベルト層の剛性が高くなりすぎて、乗用車用タイヤの乗心地性が不利となる。2 ～ 8 本の金属素線を上記乗用車用タイヤに用いる場合、ベルト層中の複合コードのエンド数は 5 0 m m 幅あたり 1 0 ～ 5 0 本、好ましくは 2 0 ～ 4 0 本である。

## 【 0 0 1 8 】

なお、複合コードをゴムに埋設するにはトッピング工程を経ることになるが、この工程では、5 0 ℃ ～ 1 2 0 ℃ のゴムが複合コードに被覆される。この際、前記高分子繊維が融解してもよく、複合コードを構成する金属素線の空隙にゴムは容易に浸透していく。

## 【 0 0 1 9 】

このプライを用いてベルト層を構成するには、少なくとも 1 枚のプライは上述の本発明の複合プライで構成したものをを用いる。そして複合コードは乗用車用タイヤの場合、タイヤ周方向に 1 0 ～ 3 0 ° の角度で相互に反対方向に交差するようには位置する。一方トラック、バス用タイヤのベルト層に使用する場合は、通常 4 プライをコード角度 5 ～ 7 0 ° の範囲で配置する。

## 【 0 0 2 0 】

次に本発明の複合コードはトラック、バス用タイヤのカーカスにも適用できる。

#### 【0021】

図4は、本発明のトラック、バス用空気入りラジアルタイヤの断面図の右半分を示す。図においてトラック、バス用空気入りラジアルタイヤ9は1対のビード部10の間でトロイド状に延びるカーカス11を骨格とし、該カーカスのクラウン部を4枚のプライよりなるベルト層12で補強し、さらに、ベルト層12のタイヤ径方向外側にトレッド部13を、さらにカーカス11とその折返し部の間にビードエーベックス14を配置している。そしてカーカス11のプライは、前述の複合コードで構成される。複合コードは2～11本の金属素線で構成されるが、トラック、バス用空気入りラジアルタイヤのカーカスには通常3～10本の金属素線を用いるのが好適である。カーカスに所定の剛性を付与するにはプライ内での複合コードの打込数を調整する必要があるが、複合コードを構成する金属素線の本数が少ないと複合コードの間隔が狭くなり、コード間の摩滅あるいはカーカスの折返し端部11aを起点としたゴム剥離が生じやすくなる。そしてこれが複合コードの隣接相互間で伝播して、カーカス折返し端部でのプライ剥離を誘発する原因となりやすい。

#### 【0022】

一方、金属素線が11本を超えると、コードの中心部分までゴムの浸透が、難しくなる。2～11本の金属素線で複合コードを構成する場合、カーカス中の金属コードの打込数は50mm幅あたり10～55本、好ましくは20～45本である。

#### 【0023】

なお、複合コードをゴムに埋設するにはベルト層の場合と同様にトッピング異なってを経ることになるが、この工程では、50℃～120℃のゴムが複合コードに被覆される。この際、前述のごとく高分子繊維が融解し、複合コードを構成する金属素線の空隙にゴムは容易に浸透していく。そのと、このようにして得られたカーカスのプライは、その後の作業工程においてプライがカールを生ずることなく、また金属素線相互がばらけるといった支障も生じない。

## 【0024】

なお、本発明において、カーカスは埋設される複合コードがタイヤ周方向に対して、 $70^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の方向に配置される少なくとも1枚のプライで構成される。そして、カーカスの内側または外側には、ビード部もしくはサイドウォール部の補強等のため、本発明の複合コードのほか、スチールコード、アラミド繊維コード、ポリエステル繊維コードまたはナイロン繊維コード等の補強層を配置することもできる。

## 【0025】

さらに、カーカス11とその折返し部の間に配置されるビードエーベックス14は、従来一般に用いられている硬質ゴム、軟質ゴムまたはそれらの組合せで構成することができる。さらにカーカスの折返し上端付近にはゴムと金属との剥離を軽減するため、フィラーを配置することもできる。

## 【0026】

次に本発明の空気入りラジアルタイヤのベルト層12は4枚のプライで構成されている。従来、トラック、バス用空気入りラジアルタイヤに用いられる構造、たとえばコードの角度は通常タイヤの周方向に対して $5 \sim 30^{\circ}$  の範囲で積層されるが、カーカスに隣接するプライのコード角度を $40 \sim 70^{\circ}$  とし、他の3枚のコード角度を通常 $5 \sim 30^{\circ}$  で構成することもできる。ここでベルト層のコードは本発明の複合コードのほか、従来のスチールコード、ガラスファイバ、これらの無機繊維コードとアラミド繊維コード、ナイロン繊維コードあるいはポリエステル繊維コードとの組合せを用いることもできる。

## 【0027】

ベルト層の外側にはコード角度がタイヤ周方向に $5^{\circ}$  以下のいわゆるバンド層を配置することもできる。

## 【0028】

## 【実施例】

実施例1～3、比較例1～3（ベルト層への適用）

表1に示す仕様でスチール素線と高分子繊維を撚り合わせて種々の複合コードを作製し、さらにこの複合コードを用いて表1に示す仕様のベルト層を作製し、

図3の構造でサイズ165/70SR13の乗用車用ラジアルタイヤを試作した。ここでカーカスプライはポリエステルコードで補強した2枚を使用し、コードを周方向に対して90°に配置した。そのタイヤの性能評価を後述の方法で行ない、その結果を併せて表1に示している。

#### 【0029】

##### 実施例4、比較例4（カーカス層への適用）

表2に示す仕様のスチール素線と高分子繊維を撚り合わせて複合コードを作製し、さらにこの複合コードを用いて表2に示す仕様のカーカスを作製し、図4の構造でサイズ11R22.5のトラック、バス用タイヤを試作した。ここでカーカスのコードは周方向に対して90°である。そのタイヤの性能評価を以下の方法で行ない、その結果を併せて表2に示している。

#### 【0030】

##### （1） ゴム浸透度

試供スチールコードを用いたベルト層またはカーカスを備えるタイヤからスチールコードをトッピングゴムが付着した状態で取出す。このゴム付きコードの表面からできる限りゴムを除去した後、断面からナイフを入れて5～6本の素線のうち、隣り合う2本の素線を除去し、除去された2本の素線と残りの素線の束との間に形成されている空隙にゴムが完全に充填されている部分の長さを約10cmにわたり測定し、ゴムが充填されている部分の長さの全長に対する比率をもってゴムの浸透度とする。上記測定を10本のコードについて行ない、平均値をもってそのコードの測定値とする。

#### 【0031】

##### （2） タイヤの走行後の錆発生指数

タイヤを約20万km走行させた後、タイヤを解体して金属コードの錆の発生状況を観察して比較対象コードを100とする指数で表示している。数値が小さいほど錆の発生が少なく良好である。

#### 【0032】

##### （3） タイヤ走行後の強度保持率

タイヤを約20万km走行させた後、タイヤを解体して金属コードを取出し、

走行前のコードの強度を 1 0 0 とする指数で表示している。数値が大きいほど良好である。

【 0 0 3 3 】

( 4 ) 転動抵抗

S A E J 1 2 6 9 に準拠して測定し、従来例の転動抵抗値を 1 0 0 としたときの指数で表示した。指数は小さいほど転動抵抗が小さいことを示している。

【 0 0 3 4 】

( 5 ) 経済性

金属素線に型付けしているもの、オープン構造のような複雑な撚りのものは経済性が悪いものとし、そうでないものをよいとした。

【 0 0 3 5 】

【表 1】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	実施例 1	実施例 2	実施例 3
スチール 素線	スチール素線本数	4	6	4	4	4	6
	スチール素線径 (mm)	0.27	0.20	0.27	0.27	0.27	0.20
	スチール素線断面 円形	円形	円形	円形	円形	楕円	円形
高分子 繊維	材質	-	-	-	低密度 PE	低密度 PE	低密度 PE
	本数	-	-	-	1	1	3
	繊維構造	-	-	-	モノフィラメント	モノフィラメント	マルチフィラメント
複合 コード	コード構造	1×4	1×6	1×4 注1)	1×5	1×5	1×9
	素線本数	4	6	4	4+1	4+1	6+3
	捻りピッチ (mm)	15	18	15	15	15	18
ベルト層	プライ数	2	2	2	2	2	2
	コード角 (周方向に対して)	+20, -20	+20, -20	+20, -20	+20, -20	+20, -20	+20, -20
	コード打込み数 (本数/5cm)	40	25	40	40	40	25
性能	ゴム浸透度 (%)	0	45	93	98	97	99
	コードの鎖発生 (指数)	100	85	21	9	10	8
	タイヤ走行後の強度保持率 (指数)	100	99	91	101	102	99
	転動抵抗 (指数)	100	98	95	100	100	100
	経済性	○	○	×	○	○	○

注 1) 二次元波付け 型付けピッチ 4.50mm  
型付け高さ 0.40mm

【0036】

【表 2】

		比較例 4	実施例 4
スチール素線	スチール素線本数	9	9
	スチール素線径 (mm)	0.20	0.20
	スチール素線断面	円形	円形
高分子繊維	材質	-	低密度 PE
	本数	-	4
	繊維構造	-	モノフィラメント
複合コード	コード構造	1×9	1×9
	素線本数	9	9+4
	撚りピッチ (mm)	20	20
カーカス	プライ数	1	1
	コード打込み数 (本数/5cm)	30	30
ベルト 注 1)	プライ数	4	4
	コード打込み数 (本数/5cm)	24	24
	スチールコード構造	2+7	2+7
	スチール素線径	0.22	0.22
性能	ゴム浸透度 (%)	43	95
	コードの錆発生 (指数)	100	21
	タイヤ走行後の強度保持率 (指数)	100	100
	経済性	○	○

注 1) ベルトのプライコードはタイヤ内側からタイヤ周方向に対して +65° , +20° , -20° , -20° の角度で配置される。

## 【0037】

表 1 および 2 から本発明の実施例 1～4 はゴムの浸透度に優れ、錆発生指数、コードの強度保持性、転動抵抗性、さらにタイヤの経済性に優れていることがわかる。

## 【0038】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

## 【0039】

## 【発明の効果】

本発明は金属素線と高分子繊維を撚り合わせた複合コードで構成したため、これをタイヤの補強材に用いると、高分子繊維が加硫の温度条件で軟化もしくは融

解し、周囲のゴムとともに金属素線の周囲を完全に被覆するため、従来のコンパクト金属コードのような空隙は形成されない。したがって金属コードの錆発生が軽減でき、さらに金属コードの強度保持が図れる。しかもタイヤ製造工程での経済性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a) (b) (c) は本発明の複合コードの断面図である。

【図 2】 (a) (b) (c) は本発明の複合コードの高分子繊維が融解した状態の断面図である。

【図 3】 本発明の空気入りタイヤの断面図の右半分である。

【図 4】 本発明の空気入りタイヤの断面図の右半分である。

【図 5】 従来のコンパクト型スチールコードの断面図である。

【図 6】 従来のオープンコードの断面図である。

【図 7】 従来の型付けコードの断面図である。

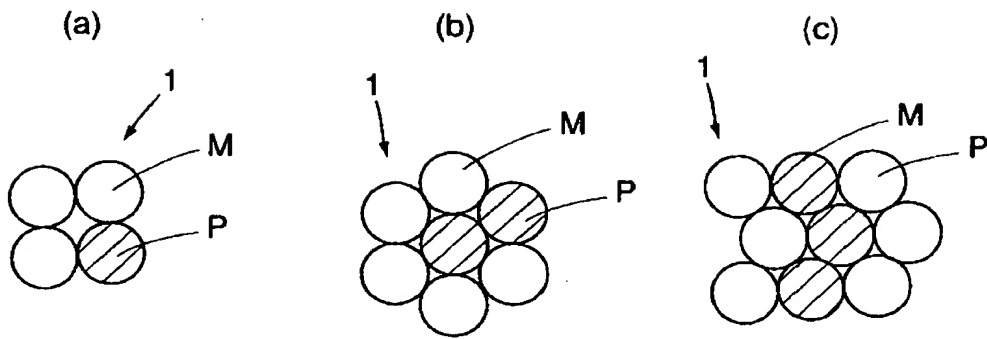
【符号の説明】

1, 2 複合コード、4, 9 空気入りタイヤ、5, 10 ビード部、6, 11 カーカス、7, 12 ベルト層、8, 13 トレッド部。

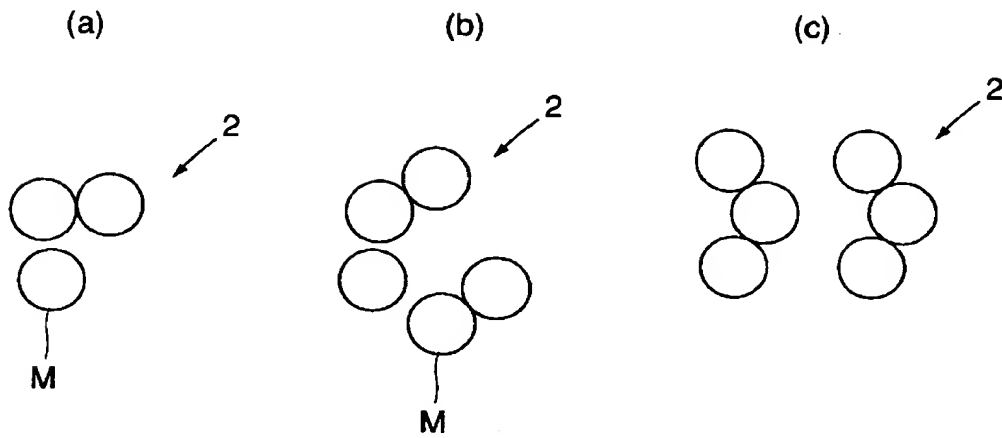


【書類名】 図面

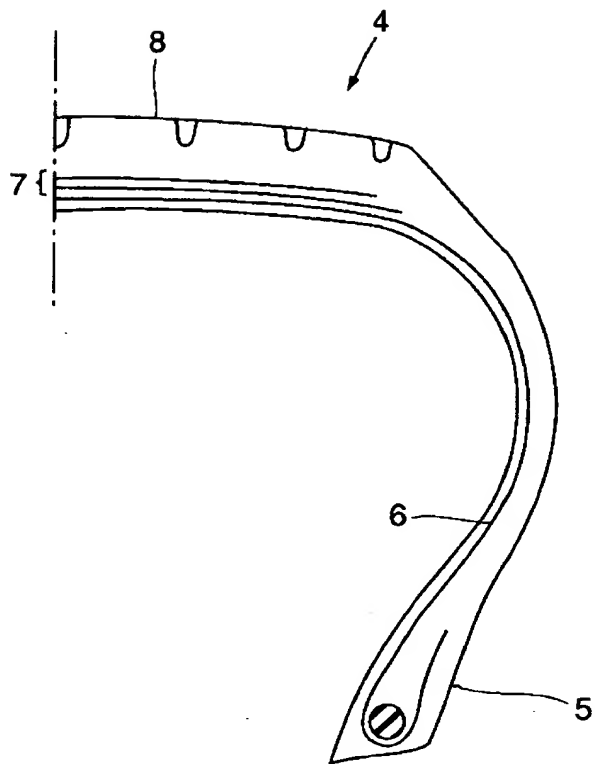
【図 1】



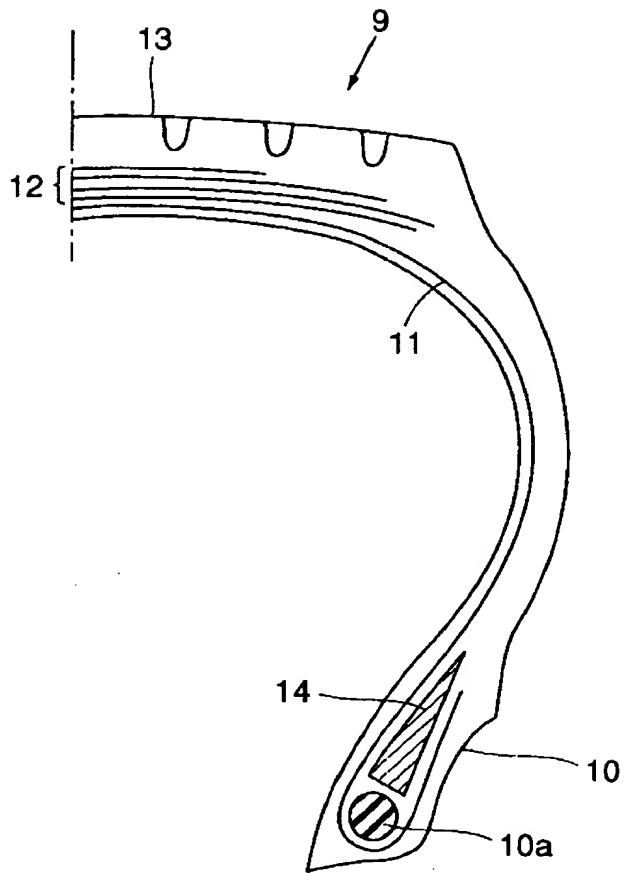
【図 2】



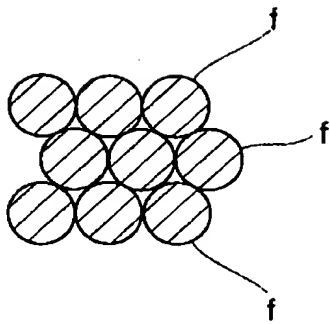
【図 3】



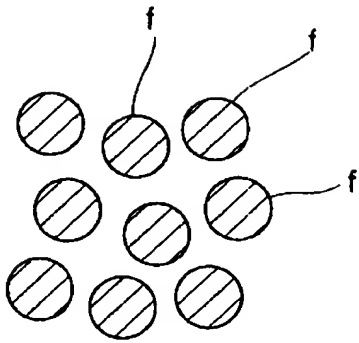
【図 4】



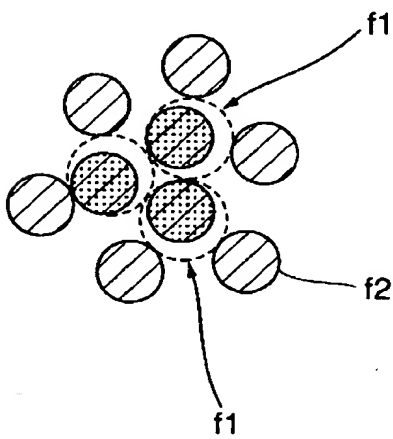
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コードの製造工程が簡単で、生産性がよく、コストが安くしかもゴム浸透性に優れた複合コードを提供する。

【解決手段】 2～11本の金属素線と1～5本の融点が50～200℃の高分子繊維を撚り合わせてなる1×n構造（nは3～12の整数）の複合コード。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000183233]

1. 変更年月日	1994年 8月17日
[変更理由]	住所変更
住 所	兵庫県神戸市中央区脇浜町3丁目6番9号
氏 名	住友ゴム工業株式会社